



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

CAROLINNE CARVALHO PINTO DE MACEDO

**ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: VANTAGENS, DESVANTAGENS E IMPORTÂNCIA
DA ROTULAGEM**

PALMAS – TO

2014

CAROLINNE CARVALHO PINTO DE MACEDO

**ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: VANTAGENS, DESVANTAGENS E IMPORTÂNCIA
DA ROTULAGEM**

Monografia apresentada como requisito parcial da disciplina de TCC em ciências farmacêuticas do curso de Farmácia do CEULP/ULBRA coordenado pela Prof^a M.Sc. Grace Priscila Pelissari Setti.

Orientadora: Prof. M.Sc. Marta Cristina de Menezes Pavlak

Palmas - TO

2014

CAROLINNE CARVALHO PINTO DE MACEDO

**ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: VANTAGENS, DESVANTAGENS E IMPORTÂNCIA
DA ROTULAGEM**

Monografia apresentada como requisito parcial da disciplina de TCC em ciências farmacêuticas do curso de Farmácia do CEULP/ULBRA coordenado pela Prof^ª M.Sc. Grace Priscila Pelissari Setti.

Apresentada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª M.Sc. Marta Cristina de Menezes Pavlak
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof^ª Esp. Emília Jacinto Trindade
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof^ª M.Sc. Grace Priscila Pelissari Setti
Centro Universitário Luterano de Palmas

DEDICATÓRIA

Aos meus amigos e família pela demonstração de carinho nos meus estudos diários e dedicação a este trabalho, por terem me guiado até aqui. Pelo apoio e crença inabalável, pelo incentivo constante e por terem compreendido pacientemente minhas horas de ausência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meu bom Deus por me iluminar e abençoar a minha trajetória, dando-me paciência e fôlego a cada amanhecer. O que seria de mim sem a fé que tenho Nele.

Aos meus pais, Moacir e Sâmia, pelo apoio e por tudo que sempre fizeram por mim, pelo exemplo, amizade e carinho, fundamentais na construção do meu caráter. Obrigada pela força e incentivo para que eu lutasse pelos meus ideais, pelo amor que me deram durante toda a minha vida pessoal e acadêmica.

À minha irmã Catherine que durante todos esses anos tem sido minha amiga e juntamente comigo chorou e riu muitas vezes durante todo esse percurso da faculdade e da minha vida com muito amor.

Aos meus avós pela proteção e inspiração, por me ajudarem e me apoiarem, por serem tão presentes mesmo que quilômetros de distância nos separem.

Aos meus amigos, pelo companheirismo durante esses anos de muita dedicação. Vocês foram porto seguro, na hora em que pensei que não daria certo, acreditaram em mim e me incentivaram a alcançar o que sempre sonhei.

A todos os meus professores que contribuíram e enriqueceram meus conhecimentos no decorrer da vida acadêmica.

Á minha orientadora Marta Pavlak por ser o exemplo de profissional que quero seguir, por acreditar no meu potencial e me ajudar com seus ensinamentos, por ser paciente e me colocar em caminhos que poderia trilhar sem medo. Esse trabalho também é seu! Obrigada pela atenção, dedicação e motivação.

“A vida é fruto da decisão de cada momento. Talvez seja por isso, que a ideia de plantio seja tão reveladora sobre a arte de viver. Viver é plantar. É atitude de constante semeadura, de deixar cair na terra de nossa existência as mais diversas formas de sementes.”

Padre Fábio de Melo

RESUMO

MACEDO, C.C.P. **Alimentos transgênicos; vantagens, desvantagens e importância da rotulagem.** 2014, 45 f. Monografia (Graduação em Farmácia), Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, Tocantins, 2014.

Os alimentos transgênicos são aqueles que foram geneticamente modificados para que suas características nutricionais, resistência a pragas, durabilidade e adequações de plantio fossem melhoradas, visando o benefício do consumidor e aumento de lucro desde as empresas portadoras da técnica até o pequeno produtor. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo descrever as vantagens e desvantagens dos alimentos transgênicos, discutindo a necessidade da rotulagem dos mesmos a partir de estudos e trabalhos científicos obtidos de bases indexadas como Scielo, Google Acadêmico, Portal Periódico do CAPES, PubMed, artigos científicos e documentos de órgão oficiais, que elencam os motivos pelos quais os alimentos transgênicos devem conter uma rotulagem diferenciada. Diante da ascensão desses alimentos fez-se obrigatória a rotulagem desses produtos, já que o consumidor tem o direito à informações claras, objetivas e verdadeiras para poder escolher ou não se quer adquirir tal alimento. É dever das empresas reguladoras assegurar ao consumidor a proteção necessária, facilitando a escolha da mercadoria, mesmo que a população ainda não apresente domínio sobre o real significado dos alimentos transgênicos. Os alimentos transgênicos têm gerado uma grande discussão em torno de suas vantagens e desvantagens e mesmo na presença de tantas vantagens propostas por estes, como melhoramento nutricional, resistência a pragas, maior tempo de estocagem e maior produção, as desvantagens são alarmantes, pois estas resultam em insegurança à saúde do consumidor e danos ao meio ambiente. Os danos causados à saúde são cada vez mais evidentes, ao meio ambiente é preocupante a perda de biodiversidade já que não é possível frear os efeitos dos transgênicos. Assim, é fundamental que haja uma adequada fiscalização sobre esses produtos, havendo uma promoção da devida informação aos consumidores, para que estes tenham o exato conhecimento dos alimentos que estão consumindo, evitando os perigos inerentes aos alimentos transgênicos.

Palavras-chave: biotecnologia, meio ambiente, opinião pública, transgênicos.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	9
2 Objetivos.....	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivo Específicos.....	11
3 Metodologia.....	12
4 Referencial teórico.....	13
4.1 Definições.....	13
4.2 Transgênicos no Brasil	14
4.3 Vantagens atribuídas ao consumo de alimentos transgênicos	18
4.4 Desvantagens atribuídas ao consumo de alimentos transgênicos	20
4.5 Realização de testes que comprovam a segurança de alimentos transgênicos	22
4.6 Estudos que evidenciam os riscos de alimentos transgênicos à saúde.....	23
4.7 Transgênicos e o meio ambiente....	26
4.8 A percepção do consumidor brasileiro sobre os transgênicos.....	27
4.9 Rotulagem de alimentos	30
4.10 Rotulagem de transgênicos no Brasil.	32
Considerações finais.....	35
Referências	37

1 INTRODUÇÃO

O início do século XXI destacou-se pelo sequenciamento completo do genoma humano ampliando as possibilidades de trabalho em biologia molecular e engenharia genética. A engenharia genética proporciona a permutação de genes de um organismo para outro, mesmo que estes sejam distantes na cadeia evolutiva, o que seria impossível através do cruzamento convencional. Como consequência, se adquire um organismo geneticamente modificado, também chamado de organismo transgênico, que irá comportar uma ou mais particularidades modificadas pelo gene ou pelos genes introduzidos. Entre as vantagens concebidas por essa nova tecnologia para a agricultura mundial, está a possibilidade de se expandir a produção de alimentos com maior teor nutricional (GARRAFA; COSTA; OSELKA, 1999; INSTITUTO AKATU, 2003).

A indagação que vem sendo apresentada é o quão seguros são os alimentos transgênicos. À vista disso é preciso que haja uma análise dos riscos alimentares com embasamento científico para que os alimentos modificados geneticamente ou derivados possam ser desfrutados com segurança (COSTA; DIAS; MARIN, 2007; SOUZA, 2013).

Neste contexto, em que o consumidor está se assumindo como agente receptivo às informações acerca dos alimentos que irá ingerir, as empresas que se propõem a atender este consumidor devem se dedicar a tarefa de disponibilizar estas informações de forma rápida e acessível (RODRIGUES; RODRIGUES, 2002).

Para as empresas, o rótulo é o componente central da política de *marketing* do produto e, dessa forma, influencia diretamente nas decisões do consumidor. O rótulo de qualquer produto transgênico é algo que não deixa de ser fundamental para que os mesmos venham a ser vendidos. Representa, entretanto, um dispositivo que na maioria das vezes se mostra inconfiável e perigoso, já que posterga informações cruciais para os consumidores identificarem que espécies de produtos estão consumindo (BRANDÃO, 2011).

Na competência dessas considerações surge a indagação da rotulagem como forma de exigir o cumprimento do Código de Defesa do Consumidor (CDC) e fazer prevalecer a vontade do cidadão no seu processo decisório de consumir com base em informações seguras e precisas (MOMMA, 1999).

Deste modo, o trabalho justifica-se pois ultimamente tem-se discutido intensamente sobre a segurança de alimentos transgênicos. Na presença da dúvida, inclusive científica, sobre o consumo destes alimentos, tornou-se obrigatória a rotulagem destes produtos. Diante

disso, não há dúvidas de que deve ser garantido ao consumidor o acesso às informações relacionadas a tais produtos, e que estas devem ser claras, objetivas e verdadeiras. As normas de rotulagem de produtos geneticamente modificados têm por finalidade assegurar ao consumidor a proteção necessária e o efetivo acesso ao direito de informação. Tais regulamentações visam possibilitar o efetivo exercício do direito à informação que irá facilitar na escolha da mercadoria a ser adquirida por cada indivíduo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar as vantagens, desvantagens e importância da rotulagem de alimentos transgênicos.

2.2 Objetivos específicos

- Listar os possíveis riscos que os alimentos transgênicos podem apresentar ao meio ambiente e à saúde do consumidor.
- Caracterizar a percepção do consumidor acerca dos alimentos transgênicos.
- Discutir sobre a legislação vigente acerca da rotulagem dos transgênicos no Brasil.

3 METODOLOGIA

O trabalho se desenvolveu como um estudo de revisão bibliográfica, sendo qualitativo, no qual o foco principal foi buscar através de fontes seguras informações acerca dos alimentos transgênicos no Brasil. O estudo foi baseado em dados secundários obtidos por meio de levantamento bibliográfico utilizando bases de dados como Scielo, Google Acadêmico, Portal Periódico do CAPES, PubMed, artigos científicos e documentos de órgão oficiais, utilizando as palavras-chave: biotecnologia, meio ambiente, opinião pública, riscos à saúde e organismos geneticamente modificados.

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados para busca de fontes foram: relevância, atualidade, publicação em revistas conhecidas e confiáveis. Foram descartados após a leitura os artigos que não apresentavam metodologia adequada ou não abordavam a área de interesse e artigos repetidos em diferentes bases de dados. Os artigos deveriam estar disponibilizados na íntegra e na forma online, publicados em português ou inglês no período compreendido entre 1999 e 2014.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 DEFINIÇÕES

A expressão engenharia genética surgiu em 1973 quando moléculas de DNA de diferentes espécies foram recombinadas *in vitro*, levando ao surgimento da chamada tecnologia do DNA recombinante. A introdução de uma molécula de DNA recombinante numa planta se constitui na transformação de plantas, na tentativa de realizar *in vitro*, o que não pode ocorrer na natureza. Os organismos geneticamente modificados têm inserido em seu genoma, uma sequência de DNA manipulado em laboratório por técnicas moleculares ou biotecnológicas (ALVES, 2004; XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

Muitas vezes, a população tem uma concepção distorcida em relação ao conceito de organismos geneticamente modificados (OGMs) que não raramente, é considerado como sinônimo de transgênico. A literatura expressa que, todo transgênico é um OGM, mas nem todo OGM é um transgênico (PEDRANCINI et al., 2008).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) OGMs são definidos como “toda entidade biológica cujo material genético (ADN/ARN) foi alterado por meio de qualquer técnica de engenharia genética, de uma maneira que não ocorreria naturalmente”. Permitindo que genes individuais selecionados possam ser transferidos de um organismo para outro, até mesmo entre espécies não relacionadas.

Dessa forma, os transgênicos não são sinônimos de OGMs, são apenas espécies de OGMs e sendo assim, quando utilizamos a expressão ‘transgênicos’, não podemos nos esquecer de que ela pressupõe a transferência de material genético de uma espécie para outra (ZANINI, 2012).

A Cartilha do Greenpeace, elaborada pela jornalista Cristina Bodas (2006) explica que os transgênicos são produzidos por meio da transferência de genes de um ser vivo para outro, geralmente entre espécies diferentes. A forma mais comum de transgenia acontece nas plantas. No milho, por exemplo, a tecnologia foi utilizada para inserir um gene que o tornou resistente a alguns tipos de pragas comuns nesse cultivo. Outros exemplos são a soja, o trigo, a canola e o algodão que se tornaram tolerantes a um tipo de herbicida ou resistente a pragas (MONSANTO, 2004).

Os benefícios da transgenia podem ser notados nas indústrias farmacêutica e de alimentos e em outras áreas, como na medicina, na produção industrial e até na pecuária (CIB,

2005). De acordo com Ometto e Toledo (2004) podemos citar como exemplos de Organismos Geneticamente Modificados: a insulina, desde o começo da década de 80; bananas, com grande porcentagem de vitamina 'A', utilizada para tratamento de cegueira; tomate 'longa-vida', maior resistência depois da colheita; batata, com menor absorção de óleo durante o processo de fritura; soja; brócolis; milho, entre outros.

No entanto, a aplicação da engenharia genética gerou dúvidas e questões sobre os impactos ambientais, sociais e para a saúde humana. Da mesma forma, estas aplicações tocam em aspectos éticos e morais, levando ao questionamento de qual é o alcance do poder dos homens que "brincam de ser Deus" (ALLAIN; NASCIMENTO-SCHULZE; CAMARGO, 2009).

4.2 TRANSGÊNICOS NO BRASIL

A expectativa de se obter uma maior renda com o cultivo dos transgênicos despertou o interesse dos agricultores brasileiros, que se encontravam em uma situação financeira precária, devido à drástica redução, ou mesmo eliminação, dos subsídios agrícolas (PELÁEZ; SCHMIDT, 2000).

O Rio Grande do Sul foi o primeiro estado no Brasil a cultivar alimentos transgênicos. Em 1996, não existiam dados sobre a produção de soja transgênica em nosso país. Constatou-se, informalmente, no início de 2003, que, no Brasil, essa produção representava cerca de 8% da colheita de 51 milhões de toneladas (ARAÚJO; MERCADANTE, 1999; ECHEVENGUÁ, 2011).

O primeiro organismo geneticamente modificado (OGM) amplamente cultivado no Brasil, foi a soja RR (*Roundup Ready*) da Monsanto, que adentrou o país por meio de contrabando da Argentina por agricultores do sul do país, com apoio da Monsanto (RAMOS, 2013).

No mundo todo, aproximadamente 74 % da tecnologia transgênica é de propriedade de empresas transnacionais como Syngenta, Bayer, Monsanto, Basf, Du Pont e Dow AgroSciences, por meio das chamadas patentes agrobiotecnológicas, sendo que apenas a Monsanto detém 46% delas. Somente na safra 2009/2010 o pagamento de royalties à Monsanto pode ter alcançado a cifra de R\$ 1 bilhão no Brasil (FERNANDES; PACKER, 2011).

A partir de 1997, a área e a produção mundial de OGMs não parava de aumentar. Dentre os produtos mais cultivados, destaca-se a soja com resistência ao herbicida glifosato, pois é a cultura transgênica de maior exploração no mundo. Calcula-se uma redução de custos entre 20% a 30% com o uso da soja transgênica em relação à produção da soja convencional, o que induziu, e ainda induz um crescimento expressivo do plantio de transgênicos nos principais países produtores mundiais, inclusive no Brasil (LEITE, 1999).

Em 24 de março de 2005, foi promulgada a Lei 11.105, que dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança, cria a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), presidido pela Casa Civil da Presidência da República, retirando definitivamente o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do processo de análise de liberação dos transgênicos (RAMOS, 2013).

Em entrevista à Revista do Idec (2013), Marijane Lisboa, representante dos consumidores na CTNBio, afirmou que a autorização irrestrita dos pedidos de liberação comercial de transgênicos pela CTNBio “indica uma posição majoritária a favor de transgênicos, uma identificação com eles – até porque boa parte dos membros da Comissão está ligada profissionalmente à criação de transgênicos”. Vale salientar que, desde 2007, a CTNBio aprovou todos os pedidos de liberação comercial de transgênicos. Portanto, não se pode afirmar que os transgênicos estão sendo muito bem analisados, é preciso saber que não está sendo feita uma política de biossegurança de forma correta.

Sabendo-se que é falha a fiscalização e controle dos órgãos competentes, o debate é estimulado para que as normas vigentes sejam cumpridas. Além disso, grandes indústrias de alimentos e biotecnologia e consumidores se opõem nesse cenário, os primeiros tentando limitar ao máximo a extensão do direito à informação assegurado, pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC) e os demais sedentos por exercer o direito de escolher entre consumir produtos livres ou não de modificações genéticas (CUEVA, 2007).

Em 2009, o Brasil se tornou o 2º país com maior área plantada de transgênicos com 21,4 milhões de hectares, segundo dados do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações Biotecnológicas Agrícolas (JAMES, 2011).

O Brasil possui atualmente 36 variedades de produtos geneticamente modificados de quatro espécies de plantas (algodão, milho, soja e feijão), 14 vacinas de uso animal, além de uma levedura que combina tecnologia transgênica e biologia sintética, aprovados para uso

comercial. A CTNBio aprovou em abril de 2014 a liberação comercial do mosquito *Aedes aegypti* transgênico no município de Juazeiro-BA, que é geneticamente modificado para ser estéril, de modo que, ao copularem com as fêmeas de *Aedes aegypti* na natureza, bloqueiam a reprodução da espécie (FERNANDES; PACKER, 2011; ISAGUIRRE et al., 2013; BRASIL, 2014).

Segundo Céleres (2013), a busca constante por novas tecnologias aumenta a cada dia, o que obriga as empresas possuidoras das tecnologias geneticamente modificadas a sempre estarem inovando. O produtor rural, enxerga cada vez mais a importância que a adoção de culturas transgênicas resulta no seu cultivo, mesmo que o preço da semente geneticamente modificada seja maior. Durante o cultivo, a elevação do rendimento do produto final, a diminuição no custo de produção e fatores indiretos como a facilidade e tranquilidade de manejo auxilia no aumento da adoção desse tipo de cultivo, o que é verificado nos últimos anos e pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, por cultura.



Fonte: CÉLERES, 2013.

Observa-se na Tabela 1, de acordo com Céleres (2011) que a biotecnologia na agricultura já é adotada nos principais Estados produtores brasileiros, entre eles: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Piauí, Maranhão e Tocantins.

Tabela 1: Percentual de produção transgênica do total da área semeada (%).

ESTADO	TOTAL DE ÁREA SEMEADA (%)		
	ALGODÃO	MILHO	SOJA
AMAZONAS	-	-	49,4
DISTRITO FEDERAL	19,9	78,9	73
GOIÁS	28,1	78,9	75
MATO GROSSO	24,2	78,9	66
MATO GROSSO DO SUL	24,8	78,9	74
MINAS GERAIS	25,4	62,1	66
PARÁ	-	-	49,4
PARANÁ	17,2	81,1	75
RIO GRANDE DO SUL	-	-	98,6
RONDÔNIA	-	-	59
RORAIMA	-	-	44,7
SANTA CATARINA	-	-	98
SÃO PAULO	17,4	66,3	69
TOCANTINS	11,4	38,1	60

Fonte: CÉLERES, 2011.

É perceptível que as especificidades regionais do cultivo de transgênicos são as mesmas existentes nas convencionais, a diferença marcante relaciona-se a modificação no material genético da variedade obtida no processo tradicional de melhoramento (ROESSING; LAZZAROTTO, 2005).

A maior diferença fica acerca de um detalhe que é conseguido a partir de pequena modificação no material genético da variedade obtida no processo tradicional de melhoramento. Tem-se como exemplo o algodão Bt (*Bacillus thuringiensis*), que produz toxinas inseticidas, transformando a folha do algodoeiro num banquete “indigesto” para os insetos pragas (ROESSING; LAZZAROTTO, 2005).

O algodão Bt teve seu plantio autorizado no Tocantins no ano de 2014, segundo a Portaria nº 30 do Ministério da Agricultura. A portaria retirou o estado da Zona de Exclusão Algodoeira, instituída pela Portaria nº 21, de 13 de janeiro de 2005, a fim de manter a preservação da espécie de algodão. Mas, segundo o documento, a produção comercial de algodão geneticamente modificado não representa risco para outras variedades da planta (CIB, 2014).

Segundo a Secretaria de Agricultura e Pecuária do Tocantins, a autorização foi despachada baseando-se num parecer técnico da CTNBio concedido depois de pedido do governo estadual. Desta forma, a secretaria espera ampliar a área de produção de algodão (TOCANTINS, 2013).

Para pedir a autorização para o plantio de algodão transgênico no Tocantins, o governo estadual alegou que o aumento do plantio de algodão poderia contribuir para o desenvolvimento regional, já que tem custo de produção até 20% menor em relação ao algodão convencional e para controlar a presença da lagarta *Helicoverpa armigera*, que vinha devastando as lavouras, proporcionando assim a expansão da cotonicultura no estado (IDEC, 2013).

Porém, o uso dos transgênicos não pode ser generalizado, devem ser analisadas as suas vantagens e desvantagens, visando a contribuição destes para a melhoria da qualidade de vida da população, visto que ainda existem poucos estudos conclusivos sobre este tipo de técnica e o impacto que ela causa à saúde, ao meio ambiente e a economia.

4.3 VANTAGENS ATRIBUÍDAS AO CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

O discurso de empresas produtoras de transgênicos baseia-se, principalmente, em três fatores: I - os transgênicos são uma ótima escolha para a agricultura, pois elevam a produtividade e diminuem a quantidade de agrotóxicos; II - os transgênicos são seguros para a saúde humana; III - os transgênicos ajudam na preservação do meio ambiente (BRUNELLI, 2011).

Com relação à diminuição do uso de agrotóxicos o discurso mais comum entre as indústrias de biotecnologia é o de que as plantas transgênicas reduzem o consumo de agrotóxicos. Afirma-se que a engenharia genética melhora a sustentabilidade da agricultura resolvendo os problemas que afetam o manejo agrícola convencional e, com isso, livra os agricultores da baixa produtividade, da pobreza e da crise alimentar (MOTA, 2009).

Relacionados à produtividade pode haver problemas naturais quanto a produção de alimentos, como infecções, doenças, pragas, excesso de chuvas ou seca, entre outros, que podem comprometer a plantação. Deste modo, através do uso de plantas geneticamente modificadas, pode-se reduzir estes riscos e outros problemas que levam a queda da produção vegetal (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

A implantação de genes de outros organismos em plantas como trigo, arroz e soja, conseguirá alimentar os dois bilhões adicionais de pessoas que viverão na Terra até 2030, pois concede a estes alimentos novas propriedades, como a resistência a insetos, aumentando sua produtividade atual (RIBEIRO; GOMES, 2002).

Quanto a segurança, os alimentos transgênicos são sujeitos a rigorosos testes antes de ser liberados, o que não ocorre com alimentos convencionais, reforçando o fato de que a engenharia genética oferece a oportunidade de diminuir – ou mesmo de eliminar – nos alimentos os compostos que provocam alergias. Desta forma, a biotecnologia vem demonstrando que tem trabalhado para reduzir os problemas alérgicos e não para agravá-los (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008).

As plantas geneticamente modificadas apresentam propriedades nutricionais maiores, com maior volume incorporado de proteínas, vitaminas, composição de ácidos graxos e de suplementos minerais. Assim, pode-se afirmar que alimentos derivados de plantas transgênicas são equivalentes ou mesmo superiores aos alimentos convencionais, no que se refere a questões de saúde (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

A alteração de características qualitativas e quantitativas, tais como a composição proteica, de amido, gorduras ou vitaminas, pela adulteração dos caminhos metabólicos, é conseguida em várias espécies. Essas modificações aumentam a qualidade nutricional dos alimentos e ajudam a melhorar a saúde humana, combatendo a má nutrição e a subnutrição. Deve-se salientar que essas melhorias nutricionais infreqüentemente foram conseguidas anteriormente pelos métodos convencionais de cruzamento entre plantas (FIGUEIREDO; MATTOS, 2009).

Os benefícios ambientais são evidentes e relacionam-se com impacto positivo no aprimoramento das práticas de cultivo e na melhoria da qualidade dos produtos agrícolas, no aumento da renda dos produtores e da economia dos países que adotaram a biotecnologia. Os cultivos transgênicos no mundo resultaram na diminuição da emissão de 14,2 bilhões de quilos de CO₂, equivalente à remoção de 6,3 milhões de carros de circulação durante um ano. Isso é decorrente do menor número de aplicações de herbicida e da redução nos sistemas de preparo de solo ou plantio direto, culminando na conservação do solo e nos ganhos com impacto positivo para todos os países (CIB, 2010).

Segundo a BBC Brasil (2013), vários produtos geneticamente modificados já estão nos supermercados, um fato quase imperceptível pelos consumidores, devido à discreta rotulagem obrigatória que esses produtos possuem, inclusive um feijão resistente ao vírus do mosaico

dourado que a Empresa Brasileira para Pesquisa Agropecuária (Embrapa), ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, conseguiu em 2011 a aprovação na CTNBio para o cultivo comercial desta variedade de feijão, batizada de Embrapa 5.1. Os principais transgênicos que fazem parte da dieta do consumidor brasileiro estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2: Principais alimentos transgênicos que fazem parte da dieta do consumidor brasileiro.

ALIMENTO TRANSGÊNICO	VARIAÇÕES DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS
Óleos de cozinha	Óleos extraídos de soja, milho e algodão.
Soja	Leite de soja, tofu, bebidas de frutas e soja e pasta missô.
Pão, bolos e biscoitos	Ingredientes usados em pães e bolos vem da soja, como farinha, óleo e agentes emulsificantes como lecitina. Outros componentes podem derivar de milho transgênico, como glucose e amido.
Milho	Espiga, flocos e do milho em lata encontrado nos supermercados. Além dos subprodutos – amido, glucose – usados em alimentos processados (salgadinhos, bolos, doces, biscoitos, sobremesas).
Feijão	Embrapa 5.1

Fonte: BBC Brasil, 2013.

4.4 DESVANTAGENS ATRIBUÍDAS AO CONSUMO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

As preocupações básicas acerca do uso de alimentos geneticamente modificados vêm a ser o receio da ocorrência de reações não esperadas produzidas pela transferência de material genético, da formação de novas proteínas alergênicas, da produção de compostos tóxicos, e da diminuição da qualidade dos nutrientes nos alimentos (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

Os que criticam os alimentos geneticamente modificados alegam muitas vezes que a população está sendo usada como cobaia numa experiência. Contudo, nas experiências tem-se o cuidado de se realizar controles e de se mensurar as diferenças, enquanto que neste caso não existe nenhuma das duas coisas. Salienta-se que, mesmo que se tentasse reunir dados acerca das reações alérgicas que estes alimentos eventualmente causem isso dificilmente seria possível, pois os potenciais alérgenos infreqüentemente são identificados. Além disso, o número de consultas médicas devido a alergias ocasionadas por alimentos geneticamente modificados também não é contabilizado (IRT, 2007).

Teme-se também que certos genes possam aumentar a resistência humana a antibióticos a partir do consumo em longo prazo de alimentos transgênicos, ou da ingestão de animais que consumiram alimentos transgênicos (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

Há ainda o medo da diminuição ou perda da biodiversidade, pois as plantas que não sofreram modificação genética podem ser eliminadas pelo processo de seleção natural, uma vez que as transgênicas possuem maior resistência às pragas e pesticidas. O aumento da resistência aos pesticidas acarreta um aumento no consumo deste tipo de produto que independentemente de eliminar pragas prejudiciais à plantação, pode também, matar populações benéficas como abelhas, minhocas e outros animais e espécies de plantas (PIMENTEL, 2011).

A progressiva aprovação de comercialização de diversidades transgênicas caminha lado a lado com o aumento do consumo de agrotóxicos e às ameaças ao controle e qualidade da biodiversidade. Isso por que a carência de estudos de impacto ambiental para os diferentes biomas nacionais não admite obter patamares mínimos de segurança para a biodiversidade e a saúde humana (FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL, 2013).

Portanto uma pessoa ou animal que ingere um alimento que foi geneticamente transformado para resistir a pesticidas pode então estar correndo o risco de se alimentar de resíduos destes produtos (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Além dos tão comentados riscos à saúde e ao meio ambiente, há também aspectos socioeconômicos e de autonomia que devem ser considerados. O controle monopólico dos recursos genéticos destinados à produção de alimentos é reforçado sobremaneira com o reconhecimento de patentes sobre sementes. Disso decorre o fato de que agricultores que plantam sementes transgênicas não podem separar sementes para sua próxima lavoura, pois correm o risco de serem acusados de violação de patentes (MAPAS, 2005).

Em contraposição se destaca seguinte: “os alimentos transgênicos são de pior

qualidade, com menor produtividade e com mais custos econômicos, ecológicos e sociais comparativamente aos convencionais e aos agroecológicos”. As plantas transgênicas fornecem proteínas, algumas delas tóxicas ou mesmo agrotóxicas, que não acontecem nas plantas convencionais. Deste modo, os restos de herbicidas e seus metabólitos, como de toxinas, em grãos que vão se tornar alimentos, contém mais veneno que os convencionais e muito, mas muito mais que os agroecológicos, que não sofrem esse tipo de contaminação (NODARI, p. 167, 2009).

4.5 REALIZAÇÃO DE TESTES QUE COMPROVAM A SEGURANÇA DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

Antes que produtos de plantas transgênicas cheguem ao mercado consumidor, a legislação prevê que estes sejam analisados sob diversos aspectos, garantindo seguridade para o homem, animais e meio ambiente. Tais análises envolvem inúmeros testes bioquímicos, fisiológicos alimentares, testes de impacto ambiental, e finalmente, testes de campo (BINSFELD, 2000).

A CTNBio é responsável por analisar as solicitações que lhe são encaminhadas e cabe ao solicitante o ônus de demonstrar a biossegurança do OGM, fornecendo todos os dados necessários para a avaliação, podendo a Comissão julgadora exigir informações e testes adicionais para a liberação do OGM (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Essa comissão julgadora da CTNBio avalia os dados sobre a segurança do vegetal em questão e exige que os testes de campo sejam realizados segundo critérios de controles estipulados, incluindo procedimento para evitar qualquer dispersão do material geneticamente modificado. Após uma fase de testes de campo, que não tem prazo estipulado, o proponente poderá requerer aprovação para comercialização do seu produto (COSTA; MARIN, 2011).

Os alimentos transgênicos são submetidos a testes rigorosos em animais de laboratório antes de sua liberação, o que não ocorre com alimentos elaborados com plantas obtidas por métodos convencionais. Outro aspecto importante, é que estes produtos destinados à saúde humana oriundos de microrganismos transgênicos passam pelos mesmos testes que passam os medicamentos convencionais (CIB, 2005).

O critério de equivalência substancial desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), tem como princípio as análises químicas e

nutricionais para a identificação de semelhanças e diferenças entre cultivos geneticamente modificados e seus pares convencionais (não OGMs), que têm segurança já conhecida (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008).

A estratégia de equivalência substancial foi introduzida na década passada para evitar que as indústrias tivessem custos maiores com testes de longa duração. Quando se utiliza a equivalência substancial, nenhum teste é requerido para excluir a presença de toxinas prejudiciais, carcinogênicas e mutagênicas. Este princípio é equivocado e deveria ser abandonado em favor de testes biológicos, toxicológicos e imunológicos mais aprofundados e eficazes (NODARI; GUERRA, 2003).

Pode-se perceber então que as incertezas sobre os transgênicos também estão presentes nas empresas que detém essa tecnologia, já que estas apresentam argumentos contraditórios e de acordo com seus interesses, pois ao mesmo tempo em que argumentam sobre a segurança alimentar de seus produtos baseando-se no conceito de equivalência substancial, consideram-nos diferentes dos naturais no que concerne às propriedades nutricionais. Além disso, sabe-se a avaliação existente, realizada pela CTNbio, não é adequada sobre os riscos de toxicidade e alergias desses produtos.

4.6 ESTUDOS QUE EVIDENCIAM OS RISCOS DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS À SAÚDE

Para comprovar a falta de rigor científico nos testes realizados pelas empresas relacionados aos feitos toxicológicos das plantas transgênicas, foi realizada uma reavaliação independente pelo o Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre a Engenharia Genética (CRIIGEN) sobre o milho transgênico Bt. Foi comprovado nos ratos que haviam sido alimentados por esse OGM, que todos os parâmetros reavaliados que se mostraram alterados, evidenciando toxicidade hepática e renal. Os especialistas da Monsanto julgaram que a variação desses parâmetros não era biologicamente expressiva já que não havia ocorrido da mesma forma nos dois sexos. Os resultados evidenciaram que os machos e as fêmeas que tinham comido o OGM haviam tido reações diferentes: as fêmeas apresentam aumento – podendo chegar até 40% - dos triglicérides no sangue, aumento da glicemia, aumento do tamanho do fígado; os machos apresentam diminuição do tamanho dos rins e diminuição de

30% das excreções urinárias de fósforo e de sódio. (SERALINI; CELLIER; VENDOMOIS, 2007).

Em seu estudo, Velimirov e colaboradores (2008) revelam a toxicidade crônica do consumo de uma planta transgênica sobre quatro gerações de camundongo. Dos camundongos que foram alimentados com milho não transgênico, todas as fêmeas (100%) procriaram 4 vezes. No grupo que foi alimentado com milho transgênico, o número de filhotes declinou com o tempo. Na quarta cria, só 20 fêmeas procriaram. A média de filhotes nascidos foi sempre menor no grupo de fêmeas alimentadas com o milho transgênico, mas só foi estatisticamente significativo depois da terceira procriação. Além do mais, os autores averiguaram que as fêmeas tratadas com milho transgênico sempre procriaram filhotes de menor tamanho comparativamente aqueles nascidos de fêmeas alimentadas com milho não transgênico.

Vale salientar que os estudos crônicos, com prazo superior a 3 meses, são extremamente escassos na literatura científica. Além disso, a execução de testes de toxicidade sobre diversos modelos animais é necessária para certificar uma boa representatividade destes testes, e exceder os resultados obtidos no modelo humano. Considerando que 98% das plantas transgênicas são plantas pesticidas, estudos de duas semanas com ratos não admitem concluir seguranças toxicológicas. Lembremo-nos que o histórico trágico da talidomida e de seus impactos sobre os fetos está ligado, entre outros, ao fato de que só dois modelos animais foram usados nos testes de pré-liberação comercial (FERMET, 2005).

No caso da soja RR, estudos mostraram genotoxicidade no consumo da soja transgênica, provavelmente devido ao herbicida usado em associação. Estes estudos com ratos alimentados com soja GM durante 8 meses com o uso do glifosato apresentaram anomalias da transcrição nuclear nos hepatócitos (MALATESTA et al., 2009), no pâncreas (MALATESTA et al., 2002) e nos testículos (VECCHIO et al., 2009) durante o período de consumo.

Gasnier et al. (2009) comprovaram que baixas quantidades de herbicidas a base de glifosato foram responsáveis por efeitos citotóxicos, genotóxicos e de perturbação endócrina em células humanas. Nos resultados dos testes, os primeiros efeitos tóxicos apareceram na concentração de 5mg/kg, e perturbações endócrinas a partir de 0,5mg/kg, ou seja uma quantidade 800 vezes menor que o limite de resíduo de glifosato permitido em alguns cultivos dos EUA. No Brasil, com base na Consulta Pública nº 84, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária concluiu que o limite máximo de resíduo de glifosato na soja permitido seria de 10 miligramas por quilo do produto (ANVISA, 2009; FREITAS, 2006).

Prescott e colaboradores (2005) determinaram a segurança alimentar de uma ervilha geneticamente modificada, resistente a uma praga conhecida como caruncho da ervilha. Essa modificação genética é determinada pela inserção de um gene de um tipo de feijão comum, o qual produz um anti-nutriente, o inibidor da alfa-amilase, que afeta a digestão dos carunchos matando-os de fome. A proteína natural nos feijões, quando totalmente cozida, é segura para humanos. Como parte da avaliação de segurança alimentar da ervilha, grupos de camundongos foram alimentados com uma dieta comercial complementada por ervilhas GM, ervilhas não GM ou feijão, duas vezes por semana e durante quatro semanas. Somente os camundongos que foram alimentados com as ervilhas GM apresentaram uma reação imune. Injeções da proteína GM na pata resultaram em inchaço significativo, e quando introduzida na traquéia, causou dano moderado no pulmão e inflamação de tecido. Os gânglios linfáticos reagiram da mesma forma à proteína GM.

Além disso, camundongos alimentados com ervilha GM tornaram-se mais vulneráveis a outras substâncias, como a albumina do ovo. As ervilhas GM, fervidas por 20 minutos ainda causaram a resposta imunológica nos camundongos, mesmo deixando de serem eficazes para se proteger dos carunchos. Resultou-se que, tanto as ervilhas GM cruas como as cozidas, podiam acarretar em inflamações alérgicas ou inflamatórias em humanos, bem como o estímulo a reações à uma ampla gama de outros alimentos. A proteína inibidora de alfa-amilase produzida nas ervilhas GM tinha a mesma sequência de aminoácidos que a proteína produzida nos feijões. No entanto, apenas a proteína GM criou uma resposta imunológica. Vale ressaltar que essa ervilha GM tinha obtido sucesso nos testes de alergenicidade “clássicos” e havia sido considerada segura para o consumo humano.

Diante disso, é perceptível que o consumo de alimentos transgênicos finda em ameaças à saúde humana já que estes estudos evidenciam seus vários e graves riscos potenciais. Além de tudo, há ainda a divergência sobre os riscos que os transgênicos podem acarretar ao meio ambiente, o que é preocupante, pois é necessário que exista um equilíbrio ecológico para que seja possível garantir a diversidade existente em nosso planeta, livrando o comprometimento da vida na terra.

4.7 TRANSGÊNICOS E O MEIO AMBIENTE

Em relação ao caráter ambiental, ainda não se tem ciência de como é possível administrar a criação inesperada de novas plantas e de plantas daninhas; como será executável a monitoração da transferência de genes para parentes próximos, impedindo a poluição de outras plantações; como prever as perdas acidentais em termos de biodiversidade e, conseqüentemente, como conter o desperdício de recursos biológicos; como prever efeitos adversos aos diversos ciclos ecológicos (MATOS, 2010).

Depois da liberação no meio ambiente os efeitos dos transgênicos são irreversíveis uma vez que um organismo geneticamente modificado pode crescer multiplicar-se, sofrer modificações e interagir com toda a biodiversidade, não podendo ser controlado por serem organismos que irão afetar em todos os ciclos da natureza (BODAS, 2006).

Existem questionamentos associados à repercussão dos OGMs sobre a biodiversidade e a possibilidade de contaminação de plantas nativas do meio ambiente, através da polinização (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

O material genético inserido na planta às vezes pode não ser bem manifestado ao ser deslocado para a célula alvo; pode ser transferido para um local errado na cadeia de DNA do organismo alvo; o novo gene pode estimular um gene que normalmente é inativo; ou pode substituir ou eliminar a função de um gene diferente, causando mutações acidentais, originando plantas tóxicas, inférteis ou impróprias (FIGUEIREDO; MATTOS, 2009).

Aqueles que defendem a tecnologia discursam que a engenharia genética tem sido empregada no melhoramento de plantas que resulta no aumento da produção agrícola, diminuindo a exigência de desmatamento em grandes áreas nativas e colaborando para a preservação do meio ambiente (CIB, 2005).

Cita-se como prova disso, a soja *Roundup Ready*, que surgiu beneficiando o meio ambiente, a agricultura, o comércio e a industrialização. Deste modo, pode-se dizer que as novas tecnologias são capazes de proporcionar uma redução das áreas plantadas, diminuindo a devastação ambiental e ampliando a produção de alimentos agrícolas (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Como vantagens para o meio ambiente, pode-se apontar: o melhoramento da conservação e da qualidade do solo, devido à diminuição em 90% da erosão provocada pelo vento e pela água; melhoria da qualidade da terra relacionada à elevação da matéria orgânica, da estrutura, da umidade, da porosidade e da fertilidade; a estrutura do solo melhora em

consequência do aumento de duas a três vezes da população de minhocas em relação aos campos de lavouras convencionais, o que, por consequência, melhora a umidade do solo; com o plantio direto da soja *Roundup Ready*, as perdas cumulativas de água são reduzidas à metade, em comparação à quantidade perdida em lavouras convencionais (ALMEIDA; LAMOUNIER, 2005).

Esses benefícios foram comprovados através de uma pesquisa feita pelo Conselho de Ciência e Tecnologia da Agricultura (CAST), dos Estados Unidos, onde se concluiu que as variedades de soja, milho e algodão transgênicos já comercializados trazem benefícios ao meio ambiente e não apresentam preocupações diferentes das oferecidas pelas variedades convencionais (HEATHERLY et al., 2009)

Porém, sabe-se que o uso de transgênicos com genes de resistência aos agrotóxicos leva ao desenvolvimento de maior resistência das pragas e das ervas daninhas combatidas, acarretando o desequilíbrio dos ecossistemas. O emprego desses genes força os agricultores a aplicar veneno nas plantações cada vez mais e em maior quantidade, resultando na elevação de resíduos nos alimentos que nós comemos, nos rios e no solo, afetando ainda mais o equilíbrio do meio ambiente (IDEC, 2012).

A complexidade do tema faz com que seja difícil ao cidadão comum perceber os riscos dos transgênicos. Ainda que sejam atribuídas muitas vantagens a estes alimentos a percepção dos consumidores está ligada a preocupação com os riscos à saúde e o meio ambiente. É preciso se atentar aos fatores que formam a opinião dos consumidores em relação aos alimentos transgênicos para que a percepção inicial seja baseada em informações fidedignas.

4.8 A PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR BRASILEIRO SOBRE OS TRANSGÊNICOS

Apesar de haver ainda hoje no Brasil pouco conhecimento sobre OGM, os consumidores manifestam a vontade de saber sobre a presença desses componentes nos alimentos antes que se realize a compra. No entanto, sabe-se que é escassa a quantidade de pesquisas qualitativas no Brasil que se refiram à compreensão do público a respeito das informações sobre as novas tecnologias (RIBEIRO; MARIN, 2012).

Segundo afirmam Furnival e Pinheiro (p.4 , 2008), “a lacuna deixada pela falta de debate transparente na esfera pública representa terreno propício para que o imaginário popular associe essa nova tecnologia a problemas, riscos e até ficção científica”.

Uma pesquisa sobre o conhecimento e opiniões a respeito dos transgênicos, realizada pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (2003), sob encomenda do Greenpeace, entrevistou 2000 pessoas e mostrou nos resultados que os homens (73%) já ouviram falar mais sobre transgênicos do que as mulheres (56%). A faixa de idade parece não diferenciar a proporção do conhecimento da população sobre o assunto. O grau de instrução influencia bastante, aumentando o conhecimento junto com o grau de instrução. A população da região sul é a que mais ouviu falar sobre transgênicos com 86% de respostas positivas, enquanto mais da metade da população da região nordeste (53%) nunca ouviu falar sobre o assunto.

Embora muitos benefícios sejam atribuídos aos OGMs, a percepção dos mesmos pelos consumidores está associada a riscos tanto à saúde quanto ao meio ambiente. Porém, nem a presença de um benefício adicional associada a um OGM pode atenuar a atitude negativa do consumidor em relação a eles, é o que mostra o estudo de Matos e Veiga (2004) realizado em Curitiba. Foram feitos dois experimentos, no primeiro foram entrevistados 303 estudantes universitários de cursos noturnos de uma faculdade privada e no segundo 276 familiares e colegas de trabalho de estudantes do curso de Administração, anteriormente treinados, e a maioria dos entrevistados respondeu que mesmo a presença de um benefício adicional associada ao alimento transgênico lhe fariam favoráveis a esse consumo.

Silva (2006), em sua pesquisa, ao perguntar aos consumidores (600) de 13 supermercados de Curitiba se estes comprariam um alimento com rótulo de transgênico, relatou que houve empate entre aqueles que são favoráveis (41%) e os que são contrários (42%), e apenas 16% dos consumidores não tinham opinião definida. Os resultados alcançados mostraram que a população em geral tem consciência sobre os transgênicos, ainda que muitas vezes de maneira vaga.

Diante das incertezas suscitadas pelo consumo dos alimentos transgênicos alguns consumidores pretendem pagar mais caro para se alimentar de alimentos convencionais e orgânicos. Isso foi confirmado pela pesquisa de Siqueira e colaboradores (2010) onde no ano de 2008, 390 estudantes da Universidade Federal de Sergipe foram entrevistados e os resultados obtidos constataram que 60,6% dos consumidores comprariam a manga convencional, apesar de apresentar maior preço e menor vida de prateleira, quando comparada à transgênica. O mesmo pôde ser observado com relação à banana, pois 51,3% demonstraram comprar a fruta convencional, enquanto 40,5% comprariam a banana com dose de vacina contra a gripe e 8,2% não comprariam nenhuma das bananas.

Castro, Young e Lima (2012) constataram em sua pesquisa, feita com 827 consumidores no ano de 2011 em sete cidades brasileiras: Rio de Janeiro (RJ), Curitiba (PR), Manaus (AM), Recife (PE), Campinas (SP), Rondonópolis (MT) e Nova Friburgo (RJ), que, para a maioria dos consumidores entrevistados, os organismos geneticamente modificados não aparentam ser uma fonte de preocupação. O medo e os riscos declarados pelos entrevistados estariam mais ligados com a quantidade de agrotóxicos utilizada nesses produtos do que com a aplicação da engenharia genética. A maior parte dos entrevistados alegou saber o que são transgênicos, mas trata-se de uma percentagem baixa (49,7%) quando comparada com a elevada confiança (82% dos entrevistados) nas autoridades reguladoras e científicas.

Isso também foi evidente no estudo de Souza (2013), que foi realizado com 400 pessoas em Brasília. Quando questionados quanto à segurança dos alimentos transgênicos, 9,8% dos entrevistados responderam que consideram estes produtos seguros, enquanto 19,5% consideram inseguros e 70,7% não tinham opinião formada sobre o assunto, sendo que a maioria dos entrevistados se preocupa em consumir esses alimentos por medo do perigo dos agrotóxicos.

Segundo Siqueira e colaboradores (2010), o conhecimento sobre os alimentos geneticamente modificados tem papel fundamental na aceitação do uso da modificação genética na produção de alimentos e, quanto maior o conhecimento dos consumidores, maior foi a concordância. Portanto, a partir resultados apresentados por estes estudos, faz-se necessária, a realização de campanhas de educação que disseminem informação fidedigna, contemplando estratégias dirigidas ao consumidor sobre a biotecnologia, para que os grandes investimentos e esforços que visam o desenvolvimento e aprimoramento dos alimentos geneticamente modificados possam ser amplamente reconhecidos pela população

Diante disso, é visível que percepção dos consumidores sobre a qualidade dos alimentos mudou radicalmente, já que esses se tornaram mais exigentes sobre a ação do Estado para vigilância e controle da qualidade sanitária dos alimentos. Crises alimentares como gripe do frango e da vaca louca se traduziram numa maior demanda pela rotulagem dos produtos alimentares que contenham organismos geneticamente modificados (COSTA; MARIN, 2011).

Como pode ser visto, ao longo do tempo, os consumidores continuam não se apresentando aceitáveis ao consumo de alimentos transgênicos, por se preocuparem com os riscos causados por esses e pela quantidade de agrotóxicos utilizada nessas culturas. As

informações acerca dos transgênicos dividem a população dos que possuem maior conhecimento sobre o assunto e por isso continuam a ser contra, e os que passam a aceitar esse produto porque consideram as informações veiculadas convincentes.

4.9 ROTULAGEM DE ALIMENTOS

O rótulo é caracterizado pela legislação brasileira na RDC nº 259/02 como toda “inscrição, legenda ou imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento.” Estas informações têm como finalidade identificar a origem, a composição e as características nutricionais dos produtos, possibilitando o rastreamento. Deste modo, as informações contidas no rótulo tornam-se um elemento fundamental para a saúde pública (BRASIL, p.11, 2002).

Foi elaborada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a legislação que determina as informações nutricionais obrigatórias a serem veiculadas nos rótulos de alimentos. Portanto, desde 2001, é obrigatório o uso da informação nutricional nos rótulos de alimentos e bebidas produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos ao consumidor (SILVA et al., 2010).

As informações contidas no rótulo refletem um direito assegurado pelo CDC, o qual define que a informação sobre produtos deve ser clara e com especificação correta de quantidade, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que possam oferecer (BRASIL, 1990).

A rotulagem dos alimentos, ao evidenciar para o consumidor a qualidade e a quantidade dos constituintes nutricionais dos produtos, proporciona escolhas alimentares apropriadas, sendo, no entanto, indispensável, que estas informações sejam fidedignas (CAMARA; MARINHO; GUILAM, 2008).

O acesso às informações nutricionais contidas no rótulo dos alimentos permite ao consumidor estar a par dos parâmetros indicativos de qualidade e segurança do seu consumo. Desta forma a indústria busca se adequar melhor as exigências da legislação e ao mesmo tempo se preocupa em melhorar o perfil nutricional dos produtos já que esta composição declarada pode influenciar o consumidor quanto à sua aquisição. Por isso, faz-se necessária a veracidade das informações apresentadas pelo rótulo, para que esse instrumento auxilie o

consumidor em suas escolhas e aos profissionais de saúde, na orientação para a composição da dieta (PAULO, 2009).

A rotulagem nutricional é empregada como ferramenta básica da preservação de atributos relacionados com o valor nutricional, bem como os critérios de qualidade sanitária dos alimentos, objetivando sempre a proteção da saúde do consumidor, dentro da perspectiva do direito humano à alimentação e nutrição apropriadas (TEIXEIRA; MORAIS, 2006).

O *Codex Alimentarius* é o pilar da legislação brasileira de rotulagem. Este órgão é responsável por estabelecer normas sobre a segurança e a rotulagem de alimentos e tem como objetivo a proteção da saúde do consumidor, fixando, para tanto, diretrizes relativas ao plantio, à produção e à comercialização de alimentos, servindo de orientação para cerca de 165 países membros, entre eles o Brasil (CAMARA; MARINHO; GUILAM, 2008).

A adesão das recomendações do *Codex Alimentarius* por estes países, favorece os consumidores, tanto nos aspectos relacionados à higiene e à composição nutricional do produto, quanto naqueles relacionados ao acesso a informações mais adequadas sobre os alimentos em questão. No ano de 1965, a Comissão do *Codex Alimentarius* deu início ao Comitê sobre Rotulagem de Alimentos, pois identificou a rotulagem de alimentos como via de informação entre a indústria produtora de alimentos e o consumidor (MARINS; JACOB; PERES, 2008).

O Brasil se destaca em termos da obrigatoriedade das informações nutricionais, pois no mundo, somente os outros países do Mercosul (Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai), o Canadá, os Estados Unidos, a Austrália, Israel e a Malásia se assemelham na legislação (MONTEIRO; COUTINHO; RECINE, 2005).

No Brasil, a ANVISA, ligada ao Ministério da Saúde, tem a responsabilidade de fiscalizar a produção e a comercialização dos alimentos, além de normatizar a sua rotulagem, através da RDC nº 360/03 que determina que os rótulos devem informar o valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio, e opcionalmente, podem conter teores de vitaminas e minerais quando estiverem em quantidade igual ou maior a 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) por porção apontada no rótulo. Estas informações referem-se ao produto no aspecto como está exibido à venda e devem ser apresentados em porções (gramas ou mililitros), e medidas caseiras correspondentes, devendo também conter o percentual de valores diários para cada nutriente declarado, que exprime o quanto uma porção daquele alimento representa do total da IDR, com base em uma dieta de 2.000kcal/dia (CAMARA; MARINHO; GUILAM, 2008;

BRASIL, 2003).

As normas de rotulagem nutricional têm por objetivo atender à Política Nacional de Alimentação e Nutrição, com o comprometimento de regulamentar e monitorar a qualidade da informação que está disponível à população, buscando tornar o rótulo um elemento que contribua para o estímulo de uma alimentação adequada resultando na prevenção ou tratamento de doenças intimamente relacionadas aos alimentos da dieta, que vão desde a desnutrição até a obesidade (RODRIGUES; RODRIGUES, 2002).

Essa estrutura de norma é um instrumento importante para colocar à disposição, de forma adequada e obrigatória, as informações que se referem aos produtos disponíveis no mercado (CAMARA; MARINHO; GUILAM, 2008).

Nesse caso, em que o rótulo do alimento tem função de auxiliar o usuário na sua escolha, a rotulagem de alimentos transgênicos se faz extremamente necessária, pois o consumidor deve ser informado da maneira mais clara e objetiva possível para que possa fazer sua opção conscientemente.

4.10 ROTULAGEM DOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL

A legislação brasileira, inclusive os decretos já revogados, preconiza que os alimentos oriundos de manipulação genética, devem apresentar em seu rótulo informações sobre o procedimento usado para que o produto fosse elaborado. Caso o produto tenha sido modificado geneticamente ou contenha ingredientes que foram, isso deve estar contido no rótulo.

Anteriormente o Decreto nº 3.871/01 era o que vigorava e determinava que alimentos que continham OGM com presença superior a quatro por cento, deveriam conter essa informação em seu rótulo (BRASIL, 2001). Em 2003 este foi revogado pelo Decreto nº. 4.680/03 que define o seguinte:

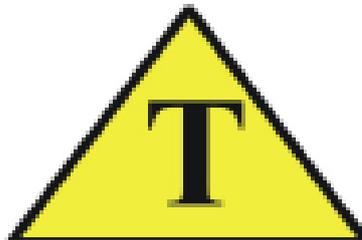
Alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, com presença de mais de 1% do produto, durante sua comercialização, o consumidor deve estar ciente da natureza transgênica desse produto (BRASIL, p. 1, 2003).

O decreto acima citado instituiu novas regras de rotulagem de alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal, que tenham em si ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados. Deste modo, exige-se rotulagem para todos os alimentos, inclusive para os alimentos de origem animal que apresentam transgenicidade, além de também exigir a identificação da espécie doadora do gene (BRASIL, 2003).

No rótulo do produto embalado, vendido a granel ou *in natura*, deve conter obrigatoriamente, uma das seguintes expressões “(nome do produto) transgênico” ou “contém (nome do ingrediente ou ingredientes) transgênico” ou “produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico”, sempre de forma destacada no principal painel do rótulo (BRASIL, 2003).

Além das expressões acima citadas definiu-se que era necessário que, em destaque, fosse impresso na embalagem destes alimentos e ingredientes alimentares, o “símbolo transgênico”, que se refere a um T envolvido por um triângulo com o fundo amarelo, conforme Figura 1.

Figura 1: símbolo transgênico.



Fonte: BRASIL, 2003.

O referido símbolo foi estabelecido pelo Ministério da Justiça na Portaria nº. 2.658/03, após realização de consulta pública (BRASIL, 2003).

Portanto, perante a legislação, fica claro que os alimentos que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados precisam ser adequadamente rotulados e rastreados, assegurando ao consumidor seu direito à informação, à liberdade de escolha e à hipotética proteção de sua vida, sua saúde e sua segurança (ZANINI, 2012).

Por mais que a rotulagem de alimentos transgênicos tenha sido a medida mais radical tomada pelas autoridades, o “símbolo transgênico” passa despercebido aos olhos dos consumidores. Muitos consumidores sequer sabem que estão a consumir produtos com substâncias transgênicas, e dessa forma, não estão exercendo seu real poder de escolha. Por não saber dos riscos provocados por alimentos transgênicos e confiarem nas autoridades, o

consumidor torna-se vítima da indústria alimentícia, que no atual cenário tornou-se vilã da saúde pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão da segurança alimentar deve ser observada de todos os ângulos, tendo em vista as consequências danosas que alimentos transgênicos podem resultar ao consumidor. Os alimentos transgênicos têm gerado efeitos preocupantes na saúde de animais e humanos, e isso tem se tornado cada vez mais evidente. Apesar dos avanços conseguidos pela biotecnologia nos últimos anos, estes riscos continuam os mesmos. O cultivo de qualquer variedade de planta transgênica representa riscos imprevisíveis, pois essas plantas possuem genes que não estão presentes nas populações naturais. Os riscos apresentados por alimentos transgênicos são graves e potenciais, podendo ser apontado como principais os risco à saúde e ao meio ambiente.

Pode-se listar como riscos à saúde, alterações causadas aos rins e fígado, aumento de triglicérides e glicemia, aumento na excreção urinária de fósforo e sódio e diminuição gradativa na procriação de ratos alimentados com alimentos transgênicos. Atestou-se ainda que ervilhas GM causam inflamações alérgicas ou inflamatórias em humanos e resíduos de glifosato presentes em culturas transgênicas da soja RR provocam perturbações endócrinas nas células humanas. Relacionados aos riscos provocados ao meio ambiente pode-se elencar a resistência de pragas e ervas daninhas, perdas na biodiversidade, poluição de outras plantações por meio da polinização e desperdício de recursos biológicos.

Diante da ascensão dos transgênicos, a opinião pública acerca deste assunto nos parece indispensável. Pode-se perceber que grande parte da população ainda não tem domínio sobre este assunto apresentando uma variação de conceitos que não representam o real significado de alimentos transgênicos. Mesmo com dúvidas nos questionamentos que cercam os alimentos transgênicos, o consumidor brasileiro se mostra bastante favorável ao consumo destes, pois deposita confiança nas empresas reguladoras, sendo que a maior preocupação deste usuário está associada ao uso de agrotóxicos nestes alimentos.

Empresas possuidoras de tecnologia transgênica conseguem a liberação destes alimentos em diversos países, baseando-se no enfoque de equivalência substancial. O fato de mostrar que um OGM é quimicamente similar ao alimento convencional não garante que ele é seguro para o consumo humano. A confiança depositada no conceito de equivalência substancial gera uma barreira para realização de testes mais aprofundados que evidenciariam adequadamente sobre a segurança dos alimentos transgênicos.

Visto que o consumidor confia nos órgãos reguladores, faz-se necessária uma maior fiscalização sobre a rotulagem dos alimentos transgênicos, para que seja cumprido o direito

do comprador, assegurando a todos o acesso à informação. A rotulagem dos transgênicos se faz importante para que o usuário possa exercer seu direito de escolha sobre estes produtos, podendo optar ou não pela ingestão, já que cada dia mais alimentos geneticamente modificados são colocados à disposição do consumidor.

Por fim, não podendo ignorar os avanços tecnológicos na área da biotecnologia, resta-nos exigir a regulamentação e a aplicação dessas normas que, têm por prioridade assegurar qualidade de vida aos consumidores e a preservação do meio ambiente, evitando riscos e incertezas que possam advir dos produtos transgênicos.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. S. A Biotecnologia dos Transgênicos: precaução é a palavra de ordem, **HOLOS**, Ano 20, v. 2, p. 1-10, 2004.

ALLAIN, J. M.; NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; CAMARGO, B. V. As representações sociais de transgênicos nos jornais brasileiros. **Estudos de Psicologia**, v. 14, n. 1 p. 21-30, 2009.

ALMEIDA, G. C. S.; LAMOUNIER, W. M. Os alimentos transgênicos na agricultura brasileira: evolução e perspectivas. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 3, p. 345-355, 2005.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consulta pública nº 56, de 28 de julho de 2009**. Diário Oficial da União. 29 jul 2009; Seção 1. 29/07/2009, p. 1.

ARAÚJO, J. C.; MERCADANTE, M. Produtos transgênicos na agricultura. **Biblioteca digital da Câmara dos Deputados**, 1999.

BBC BRASIL. **Conheça 10 transgênicos que já estão na cadeia alimentar**. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/02/130207_transgenicos_lista_tp.shtml> Acesso em: 17 de fevereiro de 2014.

BINSFELD, P. C. Análise diagnóstica de um produto transgênico. **BioTecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 2, n. 12, p. 16-19, 2000.

BODAS, C. **Transgênicos: A verdade por trás do mito**. Cartilha do Greenpeace, 2006.

BRANDÃO, E. M. C. Produtos transgênicos: rotulagem e o direito à informação do consumidor. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 89, 2011. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9678&revista_caderno=10>. Acesso em 21 de abril de 2014.

BRASIL. Portal Brasil. **CTNBio aprova liberação de mosquito transgênico contra dengue**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2014/04/ctnbio-aprova-liberacao-de-mosquito-transgenico-contradengue>>. Acesso em: 11 de abril de 2014.

BRASIL. Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. **Diário Oficial da União**. 28 abr 2003; Seção 1. 28/04/2003, p. 1.

BRASIL. Decreto nº 3.871, de 18 de julho de 2001. Disciplina a rotulagem de alimentos embalados que contenham ou sejam produzidos com organismo geneticamente modificados, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 19 jul 2001; Seção 1. 19/07/2001, p. 1.

BRASIL. Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 12 set 1990; Seção 1. 12/09/1990, p. 1.

BRASIL. Portaria MJ nº 2.658, de 22 de dezembro de 2003. Regulamento para o emprego do símbolo transgênico, de que trata o art. 2º, § 1º, do Decreto 4.680, de 24.04.2003. **Diário Oficial da União**. 23 dez 2003; Seção 1. 23/12/2003, p. 1.

BRASIL. Portaria nº 21, de 13 de janeiro de 2005. Reconhecer, para os efeitos dos Pareceres Técnicos Prévios Conclusivos nºs 480/2004 e 513/2005, da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, as localidades, os municípios e as Unidades da Federação constantes do anexo desta Portaria, como zonas de exclusão onde não poderão ser cultivados sementes ou caroços de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum*) geneticamente modificado ou de algodão herbáceo convencional com traços de eventos de transformação genética. **Diário Oficial da União**. 16 jan 2006.; Seção1. 16/01/2006, p. 1.

BRASIL. **Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**. 23 set 2002.

BRASIL. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**. 26 dez 2003.

BRUNELLI, A. F. A polêmica sobre os transgênicos: Monsanto vs. MST. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 1, n.5, p. 166-182, 2011.

CAMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, R. C. M. Análise crítica da rotulagem de alimentos diet e light no Brasil. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 35-52, 2008.

CASTRO, B. S.; YOUNG, C. E. F.; LIMA, G. R. A opinião pública a respeito dos organismos geneticamente modificados no Brasil: confiança e percepção de riscos. In: **II Seminário**

Internacional Empírika - Comunicação, Divulgação e Percepção de Ciência e Tecnologia, Campinas, 2012.

CÉLERES – YOUR AGRIBUSINESS INTELLIGENCE. **2º acompanhamento de adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, safra 2010/11**. Relatório de biotecnologia 17 de janeiro de 2011.

CÉLERES – YOUR AGRIBUSINESS INTELLIGENCE. **2º acompanhamento de adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, safra 2013/14**. Relatório de biotecnologia 16 de dezembro de 2013.

CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990. Brasília, Diário Oficial da União, 1990.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Tocantins é autorizado a plantar algodão transgênico**. Disponível em: <<http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/tocantins-e-autorizado-a-plantar-algodao-transgenico/>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2014.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Transgênicos: 14 anos de contribuições para o meio ambiente**. Disponível em: <<http://cib.org.br/em-dia-com-a-ciencia/artigos/transgenicos-14-anos-de-contribuicoes-para-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 25 de maio de 2014.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Transgênicos: você tem direito de conhecer**. Conselho de Informações sobre Biotecnologia, 2005.

COSTA, T. E. M. M.; DIAS, A. P. M.; MARIN, V. A. Avaliação de risco dos organismos geneticamente modificados. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 327-336, 2007.

COSTA, T. E. M. M.; MARIN, V. A. Rotulagem de alimentos que contém Organismos Geneticamente Modificados: políticas internacionais e Legislação no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3571-3582, 2011.

CUEVA, F. C. A. **Transgênico e o direito de informação do consumidor**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Direito da Uni-FMU, São Paulo, 2007.

ECHEVENGUÁ, A. C. Perdura a ilegalidade dos transgênicos no Brasil. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, VI, n. 14, 2003. Disponível em: <<http://www.ambito->

juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=3955&revista_caderno=6>. Acesso em 21 de abril de 2014.

FERMET, G. Análise de risco das plantas transgênicas: princípio da precaução ou precipitação. **SEMAPI**, 2005.

FERNANDES G. B. F.; PACKER, L. O quadro acelerado de liberação de OGMs no Brasil, o controle na cadeia agroalimentar e a sistemática violação ao princípio da precaução. **Campanha Brasil ecológico livre de transgênicos**, 2011.

FIGUEIREDO, R.C.; MATTOS, L.C. Organismos geneticamente modificados: uma revisão. **AC&T CIENTÍFICA**, São José do Rio Preto, v. 3 n. 1, p. 1-25, 2009.

FORTUNA, L. E. B. **O papel da Embrapa na produção de tecnologia transgênicas para a agricultura brasileira**. Monografia apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

FREITAS, R. S. **Revista Eco 21**. Edição 116, Julho de 2006. O glifosato nosso de cada dia nos dai-nos hoje... Disponível em: <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1376>>. Acesso em: 27 março 2014.

FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. **10 anos de transgênicos no Brasil: um balanço crítico**. In: Seminário Internacional 10 anos de transgênicos no Brasil, 21 a 24 de outubro, Curitiba, 2013.

FURNIVAL, A. C.; PINHEIRO, S. M. A percepção pública da informação sobre os potenciais riscos dos transgênicos na cadeia alimentar. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 15, n. 2, p. 277-291, 2008.

GARRAFA V.; COSTA S. I. F.; OSELKA G. A bioética do século XXI. **Revista Bioética**, v.7, n. 2, p. 207, 1999.

GASNIER, C.; DUMONT, C.; BENACHOUR, N.; CLAIR, E.; CHAGNON, M. C.; SÉRALINI, G. E. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. **Toxicology**, v. 262, n. 3, p. 184-191, 2009.

HEATHERLY, L.; DORRANCE A.; HOEFT R.; ONSTAD D.; ORF, J.; PORTER, P.; SPURLOCK, S; YOUNG, B. Produção de soja dos EUA: Uma comparação de sistemas de produção sustentáveis para grãos de soja orgânicos, transgênicos e convencionais. **Spec. Publ. 30**. Conselho de Ciência, Tecnologia e Agricultura, Estados Unidos da América, 2009.

INSTITUTE FOR RESPONSIBLE TECHNOLOGY. **Genetically Engineered Foods May Cause Rising Food Allergies (Part One)**. Boletim de Maio de 2007. Disponível em: <<http://www.responsibletechnology.org/posts/2007/07/>> Acesso em: 27 de fevereiro de 2014.

INSTITUTO AKATU. **Caderno Temático - A nutrição e o consumo consciente**. São Paulo: Instituto Akatu, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Transgênicos: feche a boca e abra os olhos**. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de opinião pública sobre transgênicos**. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Transgênicos são liberados em Tocantins**, 2013. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/em-acao/noticia-consumidor/transgenicos-so-liberados-em-tocantins>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2014.

ISAGUIRRE, K.; BITTENCOURT, N.; FRIGO, D.; MONTEIRO, F.; FERNANDES, G. 10 anos de transgênicos no Brasil: um balanço crítico. In: **Seminário Internacional 10 anos de Transgênicos no Brasil**, 21 a 24 de outubro, Curitiba, 2013.

JAMES, C. **Situação global das culturas GM comercializadas: 2011**. Serviço internacional para aquisição de aplicações em agrobiotecnologia – ISAAA, relatório 43, 2011.

LEITE, M. Os genes da discórdia—Alimentos transgênicos no Brasil. **Política externa**, v. 8, n. 2, p. 3-14, 1999.

MALATESTA, M., CAPORALONI, C., GAVAUDAN, S., ROCCHI, M. B., SERAFINI, S., TIBERI, C., & GAZZANELLI, G. Ultrastructuralmorphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. **Cell Structure and Function**, v. 27, n. 4, p. 173-180, 2002.

MALATESTA, M.; BIGGIOGERA, M.; MANUALI, E.; ROCCHI, M. B. L. Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on genetically modified soybean. **European Journal of Histochemistry**, v. 47, n. 4, p. 385-388, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Organismos geneticamente modificados**, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/organismos-geneticamente-modificados>>. Acesso em: 25 de maio de 2014.

MAPAS – Monitoramento Ativo da Participação da Sociedade. **Estudo de caso - O companheiro liberou: o caso dos transgênicos no governo Lula.** Relatório do projeto. Dezembro de 2005.

MARINS, B. R.; JACOB, S. C.; PERES, F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 579-585, 2008.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. **Cadernos da FUCAMP**, v.10, n.12, p.1-17, 2010.

MATOS, C. A.; VEIGA, R. T. Os Fatores que Influenciam as Atitudes do Consumidor quanto aos Produtos Transgênicos: uma abordagem experimental. **ENANPAD**, Curitiba, Paraná, 2004.

MOMMA A. N. Rotulagem de Plantas Transgênicas e o Agronegócio. **Revista de Direito Ambiental**, v.16, n.4, p.153-162, 1999.

MONSANTO. **Transgênicos: Pra ter opinião tem que ter informação**, 2004.

MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Revista Panamericana Salud Publica**, v. 18, n. 3, p. 172-7, 2005.

MOTA, L. M. Agrotóxicos e transgênicos: solução ou problema à saúde humana e ambiental? **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v.4, n.1, p.36-46, 2009.

NODARI, R. O. Transgênicos: As sementes do mal. A silenciosa contaminação de solos e alimentos. **Crítica Marxista**, n.29, p.165-167, 2009.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus Produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). **Revista de nutrição**, v. 16, n. 1, p. 105-116, 2003.

OMETTO, V. D. S. R.; TOLEDO, S. Transgênicos e Embrapa. **Conpedi**: UNIMEP, 2004.

PAULO, S. B. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 499-505, 2009.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B., MOREIRA, A. L. O. R.; CARVALHO NUNES, W. M. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1 p. 135-146, 2008.

PELÁEZ, V.; SCHMIDT, W. A difusão dos OGM no Brasil: imposição e resistências. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v.14, p.05-31, abr. 2000.

PEREIRA, A. C. S.; MOURA, S. M.; CONSTANT, P. B. L. Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 29, n. 2, p. 189-200, 2008.

PESSANHA, L. D. R.; WILKINSON, J. Transgênicos provocam novo quadro regulatório e novas formas de coordenação do sistema agroalimentar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 20, n. 2, p. 263-303, 2003.

PIMENTEL, C. A. Alimentos transgênicos: mitos e verdades. In: **VIII Encontro baiano de geografia/x semana de geografia da UESB**, 16 a 19 de agosto, Vitória da Conquista, 2011.

PRESCOTT, V. E.; CAMPBELL, M. P.; MOORE, W. A.; MATTES, J. M.; ROTHENBERG, C. F. S Paul, TJV Higgins and P Hogan, Simon: "Transgenic Expression of Bean r-Amylase Inhibitor in Peas Results in Altered Structure and Immunogenicity". **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 23, 2005.

RAMOS, P. C. M. 10 anos de transgênicos no Brasil. **ASIMABA NACIONAL**. Brasília, 10 de outubro de 2013.

RESENDE, J. S.; FREDERICO, S. A. Da aplicação do código de defesa do consumidor frente à rotulagem dos alimentos transgênicos. **Intertem@s**, v. 13, n 13, 2007.

REVISTA DO IDEC. Transgênicos: 10 anos à solta. **Revista do Idec** n. 182, 2013. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/em-acao/revista/internet-meia-boca/materia/transgenicos-10-anos-a-solta>> Acesso em: 13 de março de 2014.

RIBEIRO I. G.; MARIN V. A. A falta de informação sobre os Organismos Geneticamente Modificados no Brasil. **Ciência e saúde coletiva**, v. 17, n. 2, 2012.

RIBEIRO, T. A.; GOMES, L. R. Alimentos transgênicos: a exigibilidade do estudo de impacto ambiental para a liberação de organismos geneticamente modificados. **Intertem@s**, v. 3, n. 3, 2002.

RODRIGUES, A. C.; RODRIGUES, I. C. Análise do grau de conhecimento do consumidor diante da rotulagem de alimentos: Um estudo preliminar. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, p. 1-7, 2002.

ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J. **Soja transgênica no Brasil: situação atual e perspectivas para os próximos anos**. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 2005.

SÉRALINI, G. E., CELLIER, D., & DE VENDOMOIS, J. S. New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 52, n.4, p. 596-602, 2007.

SILVA, G. L.; TOLONI, M. M. A.; TADDEI, J. A. A. C. Traffic light labelling: traduzindo a rotulagem de alimentos. **Revista de Nutrição Campinas**, v. 23, n. 6, p. 1031-1040, 2010.

SILVA, P. J. **Escolhas e influências dos consumidores de alimentos na modernidade reflexiva: um estudo em supermercados**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia, no Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná, 2006.

SIQUEIRA, R.; ARAÚJO, A. M.; BARROS-MARCELLINI, A. M.; DELIZA, R.; MARCELLINI, P.; MOREIRA, M.; JAEGER, S. Percepção dos riscos e benefícios dos alimentos geneticamente modificados: efeitos na intenção de compra. **Brasilian Journal Food and Technology**, p. 121-130, 2010.

SOUZA, J. V. S. **Percepção dos consumidores do Distrito Federal sobre alimentos transgênicos**. Dissertação de mestrado em agronegócios apresentado á Universidade de Brasília, 2013.

TEIXEIRA, I. B. C; MORAIS, C.M. M. O rótulo do alimento como veículo informativo de preceitos sobre alimentação saudável. **Revista Comunicação e Saúde**, v. 43, n. 5, 2006.

TOCANTINS - SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO. **Tocantins é autorizado a plantar algodão transgênico**, 2013. Disponível em: <<http://seagro.to.gov.br/noticia/2013/12/6/tocantins-e-autorizado-a-plantar-algodao-transgenico/s>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2014.

VALLE, S. Transgênicos sem maniqueísmo. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 7, n. 2, 2000.

VECCHIO, L.; CISTERNA, B.; MALATESTA, M.; MARTIN, T. E.; BIGGIOGERA, M. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. **European Journal of Histochemistry**, v. 48, n. 4, p. 449-454, 2009.

VELIMIROV, A.; BINTER, C.; CYRAN, N., GÜLLY, C., HANDL, S., HOFSTÄTTER, G., MEYER, F., SKALICKY, M., & STEINBORN, R. Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice. **Unpublished report**: Institute fur Ernährung, Austria, 2008.

XAVIER, E. G.; LOPES, D. C. N.; PETERS, M. D. P. Organismos geneticamente modificados. **Archivos de zootecnia** v. 58, p. 16, 2009.

ZANINI, L. E. A. Os direitos do consumidor e os organismos geneticamente modificados. **Revista de doutrina da 4ª Região**, n. 48, 2012.